Untersuchungen über den Bogenwerth der Blattbasen.

Von Dr. **Julius Wiesner.**

(Mit 1 Tafel.)

(Vorgetragen in der Sitzung vom 18. October 1860.)

In einer kleinen Reihe, das Stellungsverhältniss der Blätter betreffender Abhandlungen [1], welche ich der hochverehrten Classe der kaiserlichen Akademie vorzulegen die Ehre hatte, fand ich Gelegenheit, nachzuweisen, dass die Bögen, welche die Laub-, Neben- und Kotyledonarblätter mit ihren Basen am Stamme einnehmen, bestimmte Werthe besitzen; durch fortgesetzte Untersuchungen wurde ich in den Stand gesetzt darzulegen, dass auch die der Blüthe im weitesten Sinne des Wortes angehörenden Blattorgane mit ihren Basen einen durch Beobachtung zu ermittelnden Bogen an der Pflanzenaxe einnehmen, der sich als Function der Blätterdivergenz darstellt.

Während bei den im Eingange genannten Blattorganen die horizontale Entfernung der Neben- und charakteristischen Riefen zur Feststellung des Bogenwerthes benützt wurden, musste bei Ermittlung des Bogenwerthes der Blüthenblätter eine Constructionsmethode in Anwendung gebracht werden. Als Grundlage der abstracten Construction wurde die den Stellungsreihen entnommene Divergenz gewählt, ferner die Annahme gemacht, dass bei constanter Divergenz der Blätter einer und derselben Aggregation auch die Blattbasen unter einander gleiche Bogenwerthe besitzen.

Denkt man sich jedes Blatt eines abgeschlossenen Cyklus blos durch einen Punkt an der Axe bestimmt, so ist klar, dass alle Blätter desselben vollständig sichtbar sind; denkt man sich ferner die Blattbasen von ihren Insertionsorten aus gleichmässig wachsend, bis

---

[1] Siehe: Untersuchungen über die Lage der charakteristischen Riefen. Sitzungsb. d. mathem.-naturw. Classe d. kais. Akad. d. Wissensch. Bd. XXXVII, S. 704. Die Gesetze der Riefentheilung. Sitzungsb. Bd. XXXVIII, S. 831. Beobachtungen über Stellungsverhältnisse der Nebenblätter. Sitzungsb. XLI. Bd., S. 225.

der Bogen jedes Blattes der einfachen Wirteldivergenz — dem Winkel zweier horizontal am wenigsten entfernten Blätter eines Cyklus — gleich ist, so werden immer noch die Basen sämmtlicher Blätter sichtbar sein und in ihrer Vereinigung sich zu einem vollständig abgeschlossenen Kreise summiren. Lässt man aber die Blattbasen über den Werth der einfachen Wirteldivergenz hinaus wachsen, so wird die Zahl der ungedeckt bleibenden Blätter immer kleiner, bis sie endlich gleich Eins [1]) wird, wenn man den Blattbogen, einen Vollkreis betragend, annimmt.

Bestimmt man die Zahl der Blätter mit vollständig ungedeckten Basen eines genau bekannten Cyklus und beobachtet die Zahl der ungedeckt bleibenden aber mit den Blatträndern sich berührenden, also gerade an einander stossenden Blätter; berücksichtigt ferner die Zahl der isolirt stehenden, und wenn dies allein nicht ausreicht, auch noch die Anzahl der zwischen zwei isolirten Blättern sich befindenden Insertionspunkte gedeckter Blätter, wir wollen sie kurzweg Zwischenblätter nennen, so ist man entschieden im Stande, den Bogenwerth der Blattbasen anzugeben.

Theilt man einen Kreis zum Beispiele nach $\frac{8}{21}$, also in 21 gleiche Theile, und lässt zwischen den Punkten 0, 1, 2..... stets 8 Abstände liegen, so kann man in diesem bildlich dargestellten Blattcyklus die einzelnen Bogenwerthe einführen. Man trägt so lange in's Schema die Blattbogen ein, bis man zu einem Punkte gelangt, dessen Bogen durch einen schon construirten gedeckt erscheinen würde. Auf diese Weise lernt man die Anzahl ungedeckter Blätter (besser gesagt Blätter mit vollständig ungedeckten Blattbasen) eines bestimmten Blattcyklus kennen, welche einem genau angebbaren Bogenwerthe entspricht, und erhält zu gleicher Zeit eine Vorstellung von der Vertheilung dieser Blätter. Nimmt man, um bei dem gewählten Beispiele der $\frac{8}{21}$ Stellung zu bleiben, den Bogen der successiven Blätter gleich $\frac{2}{21}$ an (siehe Fig. 1), so findet man 8 ungedeckte Blätter, von denen 6 paarweise stehen, tangirende Blätter, und 2 isolirt gestellt sind. Gibt man hingegen jedem Blatte den Bogen $\frac{3}{21}$ (siehe Fig. 2), so bleiben blos 5 Blätter ungedeckt, von welchen blos eines isolirt steht, die anderen sich aber paarweise berühren. Wählt man

[1]) An den Zwiebeln der Lauch-Arten zu beobachten.

$\frac{4}{21}$ (siehe Fig. 3) und $\frac{5}{21}$ (siehe Fig. 4) für die Grösse der Blattbögen, so erhält man in beiden Fällen drei ungedeckte Blätter; im ersten Falle sind sie sämmtlich frei, im zweiten Falle ist blos eines frei und zwei Blätter berühren sich.

Bleibt man bei der eben angegebenen Methode und ermittelt mit Hilfe derselben die Zahl und Stellung der ungedeckt bleibenden Blätter eines Cyklus, so kann man bei Kenntniss der Blattdivergenz aus der Zahl der isolirten, tangirenden und Zwischenblättern umgekehrt auf die Bogenwerthe der Blattbasen schliessen. Nachfolgende durch Construction ermittelte Zahlen dienen zur Bestimmung der Bogenwerthe.

I. Betrachtung der Blattbasen bei spiraliger Stellung der Blätter.

1. Der Bogen der Blattbasis ist gleich der doppelten Wirteldivergenz.

$$\left(\text{Bei } \frac{1}{3} = \frac{2}{3};\ \text{bei } \frac{2}{5} = \frac{2}{5};\ \text{bei } \frac{3}{8} = \frac{2}{8} \ldots\right)$$

der zu betrachtende Bogenwerth anzutreffen, wenn $m \gtreqless 1$, $n \gtreqless 1$;

$$\text{mithin bei } \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{2}{5} \ldots \frac{m}{m+n}.$$

Divergenz der Blätter	Zahl der Blätter mit ungedeckten Basen		
	Tangirende Blätter	Isolirte Blätter	Summe
$\frac{1}{2}$	—	—	1
$\frac{1}{3}$	—	—	1
$\frac{2}{5}$	2.1	0	2
$\frac{3}{8}$	2.1	1	3
$\frac{5}{13}$	2.2	1	5
$\frac{8}{21}$	2.3	2	8
$\frac{13}{34}$	2.5	3	13
. . .	. . .	. . .	. . .
$\frac{m}{m+n}$	$2\ (2m-n)$	$2\,n-3\,m$	m

Anmerkung. m und n bedeuten im Nachfolgenden zwei sich zunächst stehende Glieder aus der Stellungsreihe.

2. Der Bogen der Blattbasis ist gleich der dreifachen Wirteldivergenz des herrschenden Stellungsverhältnisses.

(Bei $\frac{5}{13} = \frac{3}{13}$; bei $\frac{8}{21} = \frac{3}{21}$ ....) wenn $m \gtreqless 1$, $n \gtreqless 2$; mithin für

$$\frac{1}{3}, \frac{2}{5}, \frac{3}{8}, \frac{5}{13} \ldots \frac{m}{m+n}$$

Divergenz der Blätter	Zahl der Blätter mit ungedeckten Basen		
	Tangirende Blätter	Isolirte Blätter	Summe
$\frac{1}{3}$	—	—	1
$\frac{2}{5}$	—	—	1
$\frac{3}{8}$	2.1	0	2
$\frac{5}{13}$	2.1	1	3
$\frac{8}{21}$	2.2	3	5
$\frac{13}{34}$	2.3	2	8
$\frac{21}{55}$	2.5	3	13
$\frac{34}{89}$	2.8	5	21
...	...	...	...
$\frac{m}{m+n}$	$2(2n-3m)$	$5m-3n$	$n-m$

3. Der Bogen der Blattbasis gleich der vierfachen Wirteldivergenz.

(Bei $\frac{5}{13} = \frac{4}{13}$...). Gilt für $\frac{2}{5}, \frac{3}{8}, \frac{5}{13}, \frac{8}{21} \ldots \frac{m}{m+n}$.

Divergenz der Blätter	Zahl der sämmtlich isolirten unbedeckten Blätter	Zahl der Zwischenblätter (siehe Fig. 3)
$\frac{2}{5}$	1	0
$\frac{3}{8}$	1	3.1

Divergenz der Blätter	Zahl der sämmtlich isolirten unbedeckten Blätter	Zahl der Zwischenblätter (siehe Fig. 3)
$\frac{5}{13}$	2	3.1
$\frac{8}{21}$	3	3.2
$\frac{13}{34}$	5	3.3
$\frac{21}{55}$	8	3.5
$\frac{34}{89}$	13	3.8
. . . .	. . . .	. . . . .
$\frac{m}{m+n}$	$2m-n$	$3(2n-3m)$

4. Der Bogen der Blattbasis ist gleich der fünffachen Wirteldivergenz des herrschenden Stellungsverhältnisses.

(Bei $\frac{8}{21} = \frac{5}{21}$ . . . .). Giltig für $m \lesseqgtr 2$, $n \lesseqgtr 3$, mithin bei

$$\frac{2}{5}, \frac{3}{8}, \frac{5}{13} \ldots \frac{m}{m+n}.$$

Divergenz der Blätter	Zahl der Blätter mit ungedeckten Basen		
	Tangirende Blätter	Isolirte Blätter	Summe
$\frac{2}{5}$	—	—	1
$\frac{3}{8}$	—	—	1
$\frac{5}{13}$	2.1	0	2
$\frac{8}{21}$	2.1	1	3
$\frac{13}{34}$	2.2	1	5
$\frac{21}{55}$	2.3	2	8
$\frac{34}{89}$	2.5	3	13
. . .	. . .	. . .	. . .
$\frac{m}{m+n}$	$2(5m-8n)$	$5n-8m$	$2m-n$

5. Der Bogen der Blattbasis ist gleich der sechs- oder siebenfachen Wirteldivergenz des herrschenden Stellungsverhältnisses.

Gilt für $m \gtreqless 3$, $n \gtreqless 5$, mithin für $\frac{3}{8}, \frac{5}{13}, \frac{8}{21} \cdots \frac{m}{m+n}$.

Divergenz der Blätter	Zahl der unbedeckten stets isolirten Blätter	Zahl der Zwischenblätter
$\frac{3}{8}$	1	1 + 6.0
$\frac{5}{13}$	1	0 + 6.1
$\frac{8}{21}$	2	1 + 6.1
$\frac{13}{34}$	3	1 + 6.2
$\frac{21}{55}$	5	2 + 6.3
$\frac{34}{89}$	8	3 + 6.5
$\frac{55}{144}$	13	5 + 6.8
. . . .	. . . .	. . . .
$\frac{m}{m+n}$	$2n-3m$	$5n-8m+6(5m-3n)$

Beträgt der Bogen der Blattbasis das sechs- oder siebenfache der Wirteldivergenz, so zeigen sich gleiche Zahlen der ungedeckten und Zwischenblätter. Die beiden Fälle unterscheiden sich aber dadurch von einander, dass bei der sechsfachen Wirteldivergenz des Blattbogens die Grenzpunkte der Blattbasen blos in Blattinsertionsebenen liegen, bei dem siebenfachen Werthe des Blattbogens zwischen zweien der genannten Ebenen eingeschaltet sind.

6. **Der Bogen der Blattbasis ist der achtfachen Wirteldivergenz des herrschenden Stellungsverhältnisses gleich.**

Giltig für $m \gtreqless 3$, $n \gtreqless 5$.

Divergenz der Blätter	Zahl der Blätter mit ungedeckten Basen		
	Tangirende Blätter	Isolirte Blätter	Summe
$\frac{3}{8}$	—	—	1
$\frac{5}{13}$	—	—	1
$\frac{8}{21}$	2.1	0	2
$\frac{13}{34}$	2.1	1	3
$\frac{21}{52}$	2.2	1	5
$\frac{34}{89}$	2.3	2	8
$\frac{55}{144}$	2.5	3	13
. . .	. . .	. . .	. . .
$\frac{m}{m+n}$	$(25n - 8m)$	$13m - 8n$	$2n - 3m$

7. **Der Bogen der Blattbasis ist gleich der neunfachen Wirteldivergenz, welche sich auf das herrschende Stellungsverhältniss bezieht.**

Giltig für $m \gtreqless 5$, $n \gtreqless 8$.

Divergenz der Blätter	Zahl der unbedeckten stets isolirten Blätter	Zahl der Zwischenblätter
$\frac{5}{13}$	1	4.1 + 12.0
$\frac{8}{21}$	1	4.0 + 12.1
$\frac{13}{34}$	2	4.1 + 12.1

Divergenz des Blattes	Zahl der unbedeckten stets isolirten Blätter	Zahl der Zwischenblätter
$\frac{21}{55}$	3	4.1 + 12.2
$\frac{34}{89}$	5	4.2 + 12·3
$\frac{55}{144}$	8	4.3 + 12.5
. . .	. . .	. . . . . .
$\frac{m}{m+n}$	$5m-3n$	$4(13m-8n)+12(5n-8m)$

8. Der Bogen der Blattbasis ist der zehn- oder eilffachen Wirteldivergenz des herrschenden Stellungsverhältnisses äqual.

Gilt für $m \gtrless 5$, $n \gtrless 8$.

Divergenz der Blätter	Zahl der unbedeckten stets isolirten Blätter	Zahl der Zwischenblätter
$\frac{5}{13}$	1	2.1 + 10.0
$\frac{8}{21}$	1	2.0 + 10.1
$\frac{13}{34}$	2	2.1 + 10.1
$\frac{21}{55}$	3	2.1 + 10.2
$\frac{34}{89}$	5	2.2 + 10.3
$\frac{55}{144}$	8	2.3 + 10.5
. . .	. . .	. . . . . .
$\frac{m}{m+n}$	$5m-3n$	$2(13m-8n)+10(5n-8m)$

Die Zahl der stets isolirten unbedeckten Blätter so wie die Zahl der Zwischenblätter sind in beiden Fällen gleich, nur liegen die Grenzpunkte der Blattbasen bei der zehnfachen Wirteldivergenz in, bei der eilffachen hingegen zwischen Blatt-Insertionsebenen.

9. Der Bogen der Blattbasis gleicht der zwölffachen Wirteldivergenz des herrschenden Stellungsverhältnisses.

Gilt für $m \gtreqless 5$, $n \gtreqless 8$.

Divergenz der Blätter	Zahl der unbedeckten stets isolirten Blätter	Zahl der Zwischenblätter
$\frac{5}{13}$	1	8·0
$\frac{8}{21}$	1	8·1
$\frac{13}{34}$	2	8·1
$\frac{21}{55}$	3	8·2
$\frac{34}{89}$	5	8.3
$\frac{55}{144}$	8	8·5
. . .	. . . . .	. . . . .
$\frac{m}{m+n}$	$5m-3n$	$8(5n-8m)$

10. Der Bogen der Blattbasis ist der dreizehnfachen Wirteldivergenz des herrschenden Stellungsverhältnisses gleich.

Gilt für $m \gtreqless 5$, $n \gtreqless 8$.

Divergenz der Blätter	Zahl der Blätter mit unbedeckten Basen		
	Tangirende Blätter	Isolirte Blätter	Summe
$\frac{5}{13}$	—	—	1
$\frac{8}{21}$	—	—	1
$\frac{13}{34}$	2.1	0	2
$\frac{21}{55}$	2.1	1	3

Divergenz der Blätter	Zahl der Blätter mit unbedeckten Basen		
	Tangirende Blätter	Isolirte Blätter	Summe
$\frac{34}{89}$	2.2	1	5
$\frac{55}{144}$	2.3	2	8
. . .	. . .	. . .	. . .
$\frac{m}{m+n}$	$2(13m-8n)$	$13n-21m$	$5m-3n$

Die Gesetzmässigkeit der sich ergebenden Zahlenverhältnisse liegt klar vor Augen. Die Zahl der unbedeckten sowohl isolirten als paarweise tangirenden Blätter eines Cyklus, so wie die Anzahl der Zwischenblätter kann nun leicht für noch höhere Glieder der Stellungsreihe entwickelt und sodann verallgemeinert werden. Aus den oben gegebenen Zusammenstellungen ist ersichtlich, dass die Zahl ungedeckter Blätter stets ein Glied der bekannten rücklaufenden Reihe ist. Ist der Factor der einfachen Wirteldivergenz ein Glied der Stellungsreihe (z. B. 2, 3, 5, 8 in den Formeln $\frac{2}{34}, \frac{3}{34}, \frac{5}{34}, \frac{8}{34}$), so kommen, wenn die Anzahl der unbedeckten Blätter überhaupt grösser als 1 ist, sowohl isolirte als paarweise tangirende unbedeckte Blätter vor. In diesem Falle bietet die Ermittlung des Bogenwerthes der Blattbasis keine Schwierigkeit, und ist, soferne die Blätterdivergenz richtig bestimmt ist, zweifellos. Wenn der Factor der einfachen Wirteldivergenz kein Glied der Stellungsreihe ist (z. B. 4, 6, 7, 9 bei den Bögen $\frac{4}{34}, \frac{6}{36}, \frac{7}{32}, \frac{9}{34}$), so kommen blos isolirte unbedeckte Blätter im Cyklus vor.

II. Betrachtung des Bogenwerthes der Blattbasen bei wirteliger Stellung der Blätter.

Bei Untersuchung dieses Falles kommen hier blos Aggregationen von Blättern in Betracht, deren secundäre Spiralen gemeinsame Factoren besitzen, also blos durch Insertionen echter Quirle bestimmt sind.

Die Bestimmung der Bogenwerthe aus der Zahl unbedeckter, tangirender oder isolirter Blätter ist bei der Wirtelstellung so einfach und einleuchtend, dass die Anführung einiger Fälle schon hinreichen dürfte, ein Verständniss der ganzen Sache herbeizuführen.

Bei gleichgestellten Wirteln, die man durch $\frac{m}{m}$ allgemein ausdrücken kann, ist die Zahl der ungedeckten Blätter stets gleich m. Gehören die Blätter gleichgestellter Wirtel der Axe gleichsam nur mit einem Punkte an, wie dies bei vielen Staubblättern bemerkbar ist, so stehen sämmtliche Blätter des Cyklus isolirt, und der Bogen der Blattbasis kann durch $\frac{o}{m}$ ausgedrückt werden. Tangiren die Blätter des genannten Cyklus, so ist der Bogen der Blattbasis der einfachen Wirteldivergenz des herrschenden Stellungsverhältnisses gleich und muss durch $\frac{1}{m}$ bezeichnet werden.

Bei $\frac{m}{2m}$ [Symbol für $\frac{1}{2}$ $(\frac{1}{4})$ oder $\frac{2}{4}$; $\frac{1}{3}$ $(\frac{1}{6})$ oder $\frac{3}{6}$ . . . .] sind folgende Fälle für den Bogenwerth unterscheidbar:

Anzahl der ungedeckten Blätter eines Cyklus	Gegenseitige Lage der Blätter	Bogenwerth der Blattbasis
1) $2m$	isolirt	$\frac{0}{2m}$
2) $2m$	tangirend	$\frac{1}{2m}$
3) m	tangirend	$\frac{2}{2m}$

Bei $\frac{m}{3m}$ zeigen sich folgende Fälle:

1) $3m$	isolirt	$\frac{0}{2m}$
2) $3m$	tangirend	$\frac{1}{2m}$
3) m	isolirt	$\frac{2}{2m}$
4) m	tangirend	$\frac{3}{2m}$

Beobachtungen.

Beobachtete Pflanze	Beobachtete Pflanzentheile	Divergenz der Blätter	Bogen der Blattbasen
Agapanthus umbellatus	Staubblätter	$\frac{3}{6}$	$\frac{0}{6}$
Daphne mezereum L.	„	$\frac{4}{8}$	$\frac{0}{8}$
Primula officinalis Jacq.	„	$\frac{1}{5}$	$\frac{0}{5}$
Allium porrum L.	Blumenblätter, Staubblätter	$\frac{6}{6}$ [1]	$\frac{1}{6}$
Anagallis officinalis L.	Blumenblätter, Staubblätter	$\frac{5}{5}$ [1]	$\frac{1}{5}$
„ „	Fruchtblätter	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{5}$
Campanula trachelium L.	Staubblätter	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{5}$
Convolvulus arvensis L.	Blumenblätter	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{5}$
Daphne mezereum L.	Perigonblätter	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$
Euphorbia helioscopia L.	Hüllkelch (Perycliniun)	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{5}$
Malva rotundifolia	Aussenkelch (Epicalix)	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$
Pisum sativum L.	Fruchtblatt	$\frac{1}{1}$ [2]	$\frac{1}{1}$
„ „	Staubblätter	$\frac{1}{10}$ [2]	$\frac{1}{10}$
Primula officinalis Jacq.	Blumenblätter	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{5}$
Agapanthus umbellatus	„	$\frac{3}{6}$	$\frac{2}{6}$
Aster chinensis L.	Untere Blätter des Hüllkelches	$\frac{8}{21}$ und $\frac{13}{34}$	$\frac{2}{21}$ und $\frac{2}{34}$

[1] Beide Cyklen bilden gleich gestellte Wirtel.

[2] Die neun verwachsenen und das eine freie Staubblatt der Erbsenblüthe besitzen gleiche Bogenwerthe der Basen; das freie Staubblatt liegt in der Ebene des Fruchtblattes, aber um 180° entfernt. Das Fruchtblatt muss, Analogie halber, als ein Blatt mit der Divergenz $\frac{0}{1} = \frac{1}{1}$ angesehen werden, da nach den bis jetzt angestellten Untersuchungen bei einwirteliger Fruchtlage stets nur die einfache Wirteldivergenz den Bogenwerth der Blattbasis angibt.

Beobachtete Pflanze	Beobachtete Pflanzentheile	Divergenz der Blätter	Bogen der Blattbasen
Aster chinensis L.	Mittlere Blätter des Hüllkelches	$\frac{8}{21}$ und $\frac{13}{34}$	$\frac{3}{21}$ und $\frac{3}{34}$
Calendula officinalis L.	Hüllkelch	$\frac{13}{34}$	$\frac{2}{34}$
Crepis foetida L.	„	$\frac{8}{21}$	$\frac{2}{21}$ [1]
Cichorium intybus L.	Oberer Hüllkelch	$\frac{3}{8}$	$\frac{2}{8}$
Delphinium grandiflorum	Kelchblätter	$\frac{2}{5}$	$\frac{2}{5}$
Lilium candidum L.	Blumenblätter	$\frac{3}{6}$	$\frac{2}{6}$
Pisum sativum L.	Kelch- und Blumenblätter	$\frac{5}{10}$	$\frac{2}{10}$
Podospermum Jacquinianum Koch	Hüllkelch	$\frac{3}{8}$	$\frac{2}{8}$
Sinapis arvensis L.	Staubblätter	$\frac{4}{8}$	$\frac{2}{8}$
Scabiosa arvensis L.	Hüllkelch	$\frac{5}{13}$	$\frac{2}{13}$
Tragopogon major Jacq.	„	$\frac{5}{13}$	$\frac{2}{13}$ [2]
„ *pratensis* L.	„	$\frac{3}{8}$	$\frac{2}{8}$
Chrysanthemum annuum	„	$\frac{8}{21}$	$\frac{3}{21}$ [3]
Sonchus arvensis L.	„	$\frac{8}{21}$	$\frac{3}{21}$
Carduus acanthoides L.	„	$\frac{13}{34}$	$\frac{5}{34}$
Centaurea jacea L.	„	$\frac{8}{21}$	$\frac{5}{21}$ [4]
„ *scabiosa* L.	„	$\frac{13}{34}$	$\frac{5}{34}$
Cirsium canum M. Bieb.	„	$\frac{34}{89}$	$\frac{5}{89}$

[1]) Siehe Fig. 1.
[2]) Siehe Fig. 5.
[3]) Siehe Fig. 2.
[4]) Siehe Fig. 4.

Beobachtete Pflanze	Beobachtete Pflanzentheile	Divergenz der Blätter	Divergenz der Blattbasen
Helianthus annuus L.......	Hüllkelch	$\frac{21}{55}$	$\frac{5}{55}$ [1]
Plantago lanceolata L......	Bracteen der Blüthe	$\frac{8}{21}$	$\frac{5}{21}$
Centaurea cyanus. L.......	Hüllkelch	$\frac{13}{34}$	$\frac{8}{34}$
Plantago lanceolata L......	Bracteen der Blüthe	$\frac{13}{34}$	$\frac{13}{34}$

[1]) Siehe Fig. 6.

Die bis jetzt angestellten Beobachtungen, bei welchen eine klare Ermittlung der Divergenz und der ungedeckten Blätter ermöglicht war, lehren: dass der Bogenwerth der Blattbasen gleich ist der einfachen Wirteldivergenz multiplicirt mit Gliedern aus der Stellungsreihe.

Erklärung der Figuren.

Fig. 1. Schematische Darstellung der ungedeckten Blätter des Hüllkelches von *Crepis foetida* L., deren Divergenz gleich $r\frac{8}{21}$, und bei welchen der Bogenwerth der Basis gleich $\frac{2}{21}$ ist. 13, 0, 8 ist der Bogen des Blattes 0; 16, 3, 11 der Bogen des Blattes 3; 19, 6, 14 der Bogen des Blattes 6, u. s. w. 0, 1, 2 .... 7 sind die Insertionen der ungedeckten Blätter. 0 und 5, 6 und 1, 7 und 2 sind die 3 Paare der ungedeckten tangirenden, 3 und 4 die beiden ungedeckten isolirten Blätter des Cyklus.

Fig. 2. Schematische Darstellung der ungedeckten Blätter des Hüllkelches von *Chrysanthemum annuum*, deren Divergenz gleich $r\frac{8}{21}$, und bei welchem der Bogenwerth der Blattbasis gleich $\frac{3}{21}$ ist. $a0b$, $b3e$, $d1f$.... sind die Bögen, welche die Blätter 0, 3, 1 .... einnehmen; 0, 1 ....4 die Insertionen ungedeckter Blätter; 0 und 3, 1 und 4 sind die Paare ungedeckter tangirender Blätter; 2 das ungedeckte isolirte Blatt.

Fig. 3. Schematische Darstellung der ungedeckten Blätter einer Aggregation, in welcher die Divergenz gleich $r\frac{8}{21}$ und der Bogenwerth der Blattbasis gleich $\frac{4}{21}$ ist. (Noch nicht beobachteter Fall.) 0, 1, 2 die ungedeckten sämmtlich isolirten Blätter 5, 0, 16; 6, 1, 17 und 7, 2, 18 sind die Bögen der Blätter 0, 1, 2; 3, 11, 19 sind die Zwischenblätter zwischen 0 und 1; 4, 12, 20 die Zwischenblätter zwischen 1 und 2.

Fig. 1.

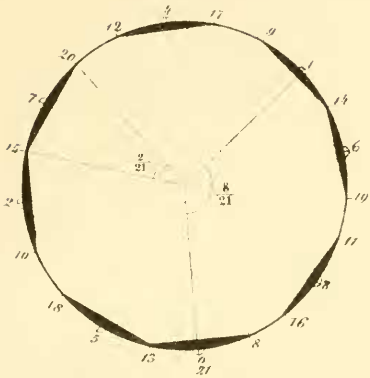

Fig. 2.

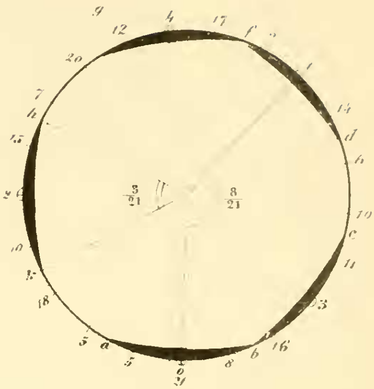

Fig. 3.

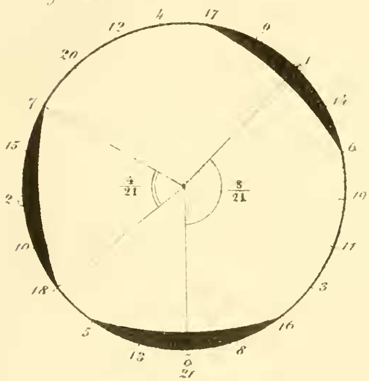

Fig. 4.

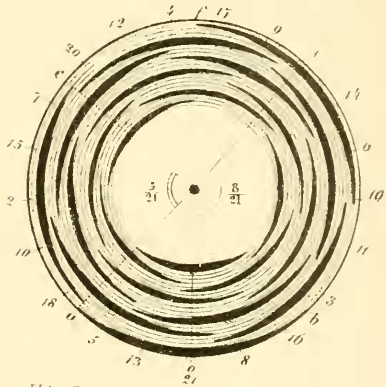

Fig. 5.

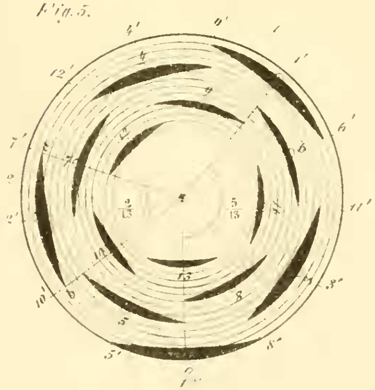

Fig. 6.